Aus der Kgl. Orthop. Poliklinik München.
Vorstand: Geheimrat Prof Dr. Lange.

Beitrag zur Stoffel'schen Operation.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin,

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Nissim Pinhas.

München 1915.
Druck von M. Ernst, Senefelderstr. 4.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent:

Geheimrat Professor Dr. Lange.

Meinen lieben Eltern und dem Andenken
meines zu früh verstorbenen Bruders
Leo gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552318_0024

Die von der Großhirnrinde zum Rückenmarksgrau absteigende Bahn ist im Wesentlichen beim Menschen die Pyramidenbahn. Dieser Bahn fällt eine doppelte Aufgabe zu, so daß man zwei von einander in ihrer Wirkungsweise verschiedene Komponenten erkennen kann. Wird die Pyramidenbahn in ihrem Verlauf an irgend einer Stelle unterbrochen, so entsteht eine Motilitätsstörung, aus deren Lage man Schlüsse über die doppelte Aufgabe der Pyramidenbahn ziehen kann. Durch diese Bahn werden Impulse von der Großhirnrinde durch innervatorische Fasern zum Rückenmarksgrau geleitet und von da aus nehmen sie den Weg durch die vorderen Wurzeln und motorischen Nerven zum Muskel und erzeugen Muskelspannung und Kontraktion.

Die entstehende Störung durch Ausfall dieser Impulse will ich hier gleich erörtern. Denn die dazu gehörende Muskulatur wird in ihren sämtlichen Leistungen beeinträchtigt und einer Parese verfallen. Man bezeichnet diesen Zustand als paretische Komponente. Es entsteht also das Bild, wie wir es bei jeder Hemiplegie in der inneren Kapsel oder bei einer Zerstörung sämtlicher corticospinaler Bahnen, bei Läsion des Rückenmarkes in der Lendenanschwellung sehen. Wir haben im ersten Falle totale Hemiplegie der gegenüberliegenden Körperhälfte; im zweiten Falle aber totale Paraplegie der Beine. Erfahrungsgemäß weiß man, daß bei solchen Zuständen, trotz vollkommener Zerstörung, der zu den gelähmten Muskeln in Beziehung tretenden corticospinalen Bahnen eine ziemlich weitgehende Spontanrestitution der Funktion der einzelnen Muskelgruppen möglich ist. Dies beruht darauf, daß von der gleichseitigen Hemisphäre

ungekreuzte corticospinale Bahnen zu den gelähmten Muskelgruppen führen, welche die gekreuzten, zerstörten Hauptbahnen vertreten. Es ist klar, daß der Wirkungskreis dieser Hilfsbahnen immer nur auf eine gewisse Muskelgruppe sich erstreckt. Durch fortgesetzte Uebung dieser letzteren kann ihre Leistungsfähigkeit ausgedehnt werden. Dadurch beginnen die schwer gestörten spinalen Kerne wieder zu reagieren, so daß zur Spontanrestitution auch noch zur Restitution der zerstörten Bahnen auch ihr Ersatz durch die Hilfsbahnen kommt und eine künstliche Restitution hinzutritt. Dadurch wird wieder eine ziemlich weitgehende Wiederherstellung der willkürlichen Bewegungen der Extremitäten zu Stande kommen. Es ist noch erwähnenswert, daß außer dieser groben Störung der willkürlichen Bewegung gleichzeitig die unwillkürlichen Bewegungen gestört sind. Das macht sich beim Gehen und bei feineren Fingerleistungen bemerkbar. Außer diesen Störungen durch Unterbrechung der Pyramidenbahn resultieren daraus Störungen der peripherogenen Erregbarkeit der Muskeln, die sogen. spastischen Komponente.

Sie entsteht dadurch, daß die Pyramidenbahn außer der schon genannten noch eine andere Aufgabe hat: nämlich die spinale Erregbarkeit zu hemmen und sie auf dem Niveau zu halten, wie sie sich uns normaler Weise am Menschen zeigt. Es ist klar, daß, wenn dieser corticale inhibitorische Einfluß weggefallen ist, dann das Rückenmark auf jeden ihm zukommenden Reiz viel intensiver reflektieren muß. Als Folge davon kennen wir die bekannte Steigerung der Reflexe, ja sogar, daß noch andere Muskelgruppen beim Auslösen eines Reflexes mitreflektieren. Hierher gehört auch die Veränderung der Periost- und Weichteilreflexe. Z. B. der Beugereflex, der auf Strich über die Fußsohle entsteht (normal durch Plantarflexion des Fußes und pathologisch durch Dorsalflexion der großen Zehe sich äußert) und der durch Ueberwiegen der Kontraktion der Beugemuskulatur zu Stande kommt und uns als Babinski-

Phänomen bekannt ist. Die gesteigerte reflektorische Erregbarkeit der Muskeln verursacht eine abnorme, unwillkürliche Spannung derselben, die immer eintritt, wenn die Insertionspunkte der Muskeln einander genähert werden. Diese unwillkürliche Spannung ist um so größer, je weiter einander die Insertionspunkte genähert sind und je länger diese Annäherung dauert. Wir bezeichnen diesen Zustand als spastische Muskelkontraktur. Allmählich tritt an den von Kontraktur befallenen Extremitäten Schrumpfung sowohl sämtlicher Weichteile als auch der Bänder und der Gelenkkapsel ein; es entsteht dann die sogenannte Schrumpfungskontraktur.

Ich habe hier die Entstehung der spastischen Komponente, die aus Unterbrechung der Pyramidenbahn entsteht, in kurzen Zügen geschildert.

Man sieht im Allgemeinen die spastische Störung mehr hervortreten als die paretische, was einerseits vielleicht mit einer leichteren Verletzbarkeit der inhibitorischen Fasern, anderseits aber damit zusammenhängt, daß für die paretische, wie wir oben geschildert haben, die Bedingungen insoferne günstiger sind als Ersatzbahnen in den Pyramiden-, Vorder- als auch in den ungekreuzten Pyramiden-Seitensträngen vorhanden sind.

Spastische Kontrakturen kommen bei erworbenen sowie bei congenitalen cerebralen Erkrankungen vor. Da die Korrektion dieser Lähmungen, welche sehr hochgradig bei congenitaler Erkrankung des Gehirnes sind, auf interne Behandlung ganz aussichtslos ist, so hat sich die Chirurgie bestrebt, auf operativem Wege diese ständigen Kontraktionen zu entfernen. Ein sehr gutes Verfahren ist das Redressement und die Tenotomie der Muskelsehne; z. B. der Achillessehne bei Spitzfuß, welche in funktioneller Beziehung oft sehr gute Resultate ergeben hat. Um die Entstehung des Hackenfußes, bei einem auf diese Weise behandelten Spitzfuße, bei querer Durchschneidung der Achillessehne zu verhüten, hat man empfohlen, die Tenotomie

nach Bayer auszuführen. Allein die Entwicklung der orthopädischen Chirurgie ist weiter gegangen und Otfried Förster war der erste, der die Aufmerksamkeit bei der Behandlung der spastischen Lähmungen auf die Nerven gewendet hat. Allein seine Operation, welche man trotzdem als geniale bezeichnen könnte, erwies sich leider als nicht gut geeignet. Die Mortalitätsziffer, laut seiner letzten Mitteilung, ergibt nicht weniger als 10 % Exitus und ich möchte nebenbei bemerken, daß die Ergebnisse dieser sehr eingreifenden Operation nicht von vorneherein als glänzend zu bezeichnen sind. Wenn aber heute seine Operation von den meisten nicht mehr gemacht wird, so haben seine genialen Ueberlegungen als Grundstein für die Entwicklung der Nervenchirurgie gedient.

Es ist das große Verdienst von Stoffel, die Aufmerksamkeit bei der Behandlung der spastischen Lähmung auf das periphere Nervensystem gewendet zu haben.

Bevor ich auf die Methoden und Modifikationen seiner Operation eingehe, werde ich die anatomische Grundlage derselben schildern.

Stoffel hat zum erstenmal darauf hingewiesen, daß die großen Extremitätsnerven keine einheitlichen Gebilde darstellen, sondern die Summe vieler einzelner Nervenbahnen, die im Nervenquerschnitt immer eine bestimmte Lage einnehmen und dadurch hat er den Begriff, die Topographie des Nerveninneren, festgelegt. Durch seine musterhaften anatomischen Präparate konnte er die Zerlegung der einzelnen Bahnen in den Extremitätsnerven auf verschiedene Weise erzielen. Als Paradigma für die Demonstrationen und Ausführungen wählte er den N. medianus und in ihm die Bahn für die M. pronator teres, flexor carpi radialis und palmaris longus. Nehmen wir hier ein Beispiel.

An der frischen Leiche werden die gesamten Weichteile der Vorderseite, des Ober- und Unterarmes von

den Knochen losgelöst und in natürlicher Lage in 10 % Formol fixiert.

Nach fünf Tagen wird der N. medianus freigelegt, die Bahn für die obengenannten Muskeln in der Ausdehnung von 2 cm mobilisiert und durch Isolierung derselben und Einträufllung von zwei bis drei Tropfen Hämotoxylin wird das ganze die Bahn umhüllende Bindegewebe gefärbt. Durch Einlegen von Querschnitten mit dem Rasiermesser findet man die Bahn in der deutlichsten Weise gekennzeichnet. Auf diese Weise kann man die verschiedenen Bahnen für die einzelnen Muskelgruppen mit verschiedenen Kontrastfärbungen nachweisen.

Auf Grund seiner anatomisch-mikroskopischen Studien hat er folgende Sätze aufgestellt:

1. Jeder Nervenquerschnitt zerfällt in einzelne absolut selbständige Abschnitte, die scharf von einander getrennt sind.

2. Wir haben eine Ahnung bekommen, wie groß das Areal für die einzelnen Muskelgruppen und für die sensiblen Bahnen ist.

Z. B. Am N. medianus nehmen die motorischen Fasern ein Bündel der Vorderseite der Nerven und einige an der Rückseite ein. Für das operative Vorgehen kommen, wenn es sich um Beseitigung von Lähmungen handelt, also nur diese Bezirke in Betracht. Der Rest der Nerven besteht aus sensiblen Fasern, denen nur einige motorische beigemengt sind.

3. Unsere Kenntnisse über den topographischen Aufbau des Nerveninnern werden durch seine anatomischen Präparate vertieft. Der Kundige ist auch dann, wenn relativ wenig Umgebung mit den Nerven in Verbindung gelassen wurde, auf Grund ganz bestimmter topographischer Verhältnisse darüber orientiert, welches die volare, dorsale, mediale und laterale Seite des Präparates ist. Es sind die Gefäße und Muskeln am N. medianus, welche uns eine eingehende topographische Orientierung gestatten.

Wir sind wohl im Stande, durch die mikroskopischen Bilder die Topographie des Nervenquerschnittes genauer kennen zu lernen; allein für die operativen Eingriffe muß man eine makroskopische Orientierung voraussetzen.

Betrachten wir jetzt ein anderes Moment, welches von besonderer Bedeutung für die operativen Eingriffe des peripheren Nervensystems darstellt. Jede Nervenbahn setzt sich aus vielen Nervenfasern zusammen. Jede Nervenfaser ist der Neurit einer Ganglienzelle im Zentralnervensystem und endigt in einem bestimmten Teil des Muskels. Der Innervationsreiz, ausgehend von der Ganglienzelle, passiert auf seinem Wege zum Muskel nur die eine zu ihr gehörige Nervenfaser. Stoffel sagt: „So viele Nervenfasern in dem Querschnitte einer Nervenbahn, so viele Ganglienzellen im Rückenmark, so viele Muskeleinheiten im Muskel.“ Man kann genau die Nervenfasern im Querschnitte einer Nervenbahn bestimmen. Freilich begeht man bei dieser Rechnung immer den Fehler, die sensiblen Muskelnervenfasern nicht zu berücksichtigen, da heutzutage eine Differenzierung der motorischen und sensiblen Fasern im Muskelnerv noch nicht möglich ist.

Ich habe oben von Muskeleinheiten gesprochen und es erscheint mir zweckmäßig, den Begriff zu erklären. Wir verstehen unter Muskeleinheiten die Summe derjenigen Muskelfasern, die von der Verzweigung einer Nervenfaser versorgt werden, da diese der kleinste Teil der Muskel ist, der isolier innerviert werden kann, denn theoretisch wird angenommen, daß jede Ganglienzelle für sich einen Innervationsreiz aussenden kann. Wir denken uns den Aufbau des Muskels folgendermaßen: Aus vielen Muskeleinheiten wird ein kleiner Muskelabschnitt gebildet; mehrere solche Abschnitte ergeben einen Muskelkomplex und aus mehreren solchen Komplexen setzt sich der Muskel zusammen.

Ganz analog ist der Aufbau des peripheren Nerves, welcher aus einzelnen kleinen Bausteinen zusammengesetzt ist, die sich zu immer größer werdenden Ver-

bänden vereinigen. Aus den bisherigen Beschreibungen läßt sich die Frage stellen: Welchen Einfluß haben die Stoffel'schen anatomischen Studien bezüglich des peripheren Nervensystemes auf das chirurgische Vorgehen am großen Extremitätsnerven? Der Begründer dieser Lehre — Stoffel — antwortet auf diese Frage: „Wir müssen die absolute Selbständigkeit der einzelnen Bahnen in weitgehendstem Maße respektieren. Daß dies eine große praktische Bedeutung hat, läßt sich mit einem kurzen Beispiel zeigen. Wenn bei einem quer durchtrennten Nerv bei der Naht die Querschnittverhältnisse mißachtet werden, dann ist es leicht möglich, eine motorische Bahn des einen Stumpfes mit einer sensiblen Bahn des anderen Stumpfes in Kontakt zu bringen. Daß dadurch ein promptes Resultat der Nervennaht ausgeschlossen ist, erscheint mir selbstverständlich.

Sehr wichtig sind diese Verhältnisse bei einer Nervenüberpflanzung und es ist zweckmäßig, etwas darüber zu schreiben. Stoffel verlangt die Erfüllung von zwei Postulaten bei jeder Nervenüberpflanzung; er sagt: „Wir müssen am kranken Nerven die Lage der gelähmten Bahn erkennen und wir müssen am gesunden Nerven die Bahn mit absoluter Sicherheit bestimmen können, die neurotisieren und eventuell auch ausfallen darf". Es ist klar, daß diese Forderungen Stoffel's nur dann erfüllt werden können, wenn der gelähmte wie auch der gesunde Nerv die in Betracht kommende Bahn isoliert in sich führt. Man darf aber nicht aus dem Gesagten den Schluß ziehen, daß die Nerventransplantation überall freies Feld hat. Stoffel meint, daß man nicht überall, wo ein gesunder und gelähmter Nerv benachbart ist, eine Anastomose ausführen kann. Es gibt eine Grenzlinie, welche durch den anatomischen Aufbau bestimmt wird.

Um diese Verhältnisse besser verstehen zu können, ist es notwendig, etwas über die Grenze der Nervenüberpflanzung zu sagen. Folgende Bahnen lassen sich leicht isolieren und eignen sich besonders für die Ueber-

pflanzung. Die Bahn für die drei Köpfe der Muskeln triceps in der Achselhöhle, in der distalen Hälfte des Oberarmes, die Bahn für die Mm. pronator teres, flexor carpi radialis und palmaris longus, in der Kniekehle die Bahn für den M. triceps surae u. s. w. Die Ablösung einer Nervenbahn darf nur im Bereiche des Bindegewebes vor sich gehen und dabei dürfen Nervenfasern nicht verletzt werden. Was die Transplantation selbst anbelangt, so hält Stoffel für unrichtig, wenn die Nervenfasern nur durch einen Längsschnitt angefrischt werden. Er meint, wenn eine Bahn in ihrer Längsrichtung gespalten wird und angefrischt, so gerät man mit dem Messer so leicht nicht in eigentliches Nervengewebe, sondern in das interstielle Bindegewebe und zweitens, man kann leicht einige Nervenfasern von der in der Längsrichtung gespaltenen Bahn verletzen. Implaniert man jetzt, so kommt der Neurotiseur nirgends mit den verletzten Nervenfasern in Kontakt. Stoffel, der gegen diese Methode der Implanation ist, empfiehlt folgendes: Anfrischung einer Nervenbahn nicht durch Längsschnitt, sondern durch Querschnitt. Er legt senkrecht zum Querschnitt noch einen Längsschnitt an, der in die Interstitium eindringt. In diesen Längsschnitt wird der Neurotiseur so versenkt, daß seine Wundfläche mit der durch den Okulierquerschnitt geschaffenen Anfrischungsfläche in innigen Kontakt gerät. Er unterscheidet den neutralen Okulierquerschnitt und den interstitiellen Fixierungsschnitt.

Soviel über die Topographie der Nervenquerschnitte und über die allgemeine Chirurgie des peripheren Nervensystems nach Stoffel. Diese vorausgegangene Exkursion soll uns die Technik der Operation zur Beseitigung der spastischen Lähmung erklären. Stoffel meint: Grundbedingungen seiner Operation wären:

1. Exakte anatomische Kenntnisse über die von ihm geschaffene Topographie des Nervenquerschnittes,
2. gute Technik.

Ueber die erste habe ich schon das wichtigste erörtert, über die zweite Forderung Stoffel's werde ich unten das nötige sagen.

Die eigentliche Idee der Operation ist die: Durch Resektion bestimmter Teile der motorischen Bahn wird die Energie des spastischen Muskels so reduziert, daß er den Antagonisten nicht mehr überwältigen kann. Wenn es sich aber um eine ganze spastische Muskelgruppe handelt, so schaltet man bisweilen einen oder mehrere Muskeln ganz aus und man erreicht auf diese Weise eine Herabsetzung der Energie. Bei der Little'schen Krankheit haben wir durch die Hypertonie der Plantarflektoren des Fußes einen Spitzfuß und durch die vermehrte aktive Spannung der Pronatoren des Vorderarmes eine Pronationskontraktur. Es ist klar, daß die Antagonisten, in unserem Beispiel die Dorsalflektoren des Fußes und die Supinatoren des Vorderarmes durch die spastischen Muskeln überwältigt, ja sogar unterdrückt werden, so daß sie keine Funktion mehr entfalten können. Sie machen den Eindruck gelähmt zu sein, was aber von vornherein oft falsch ist. Die Therapie in diesem Falle würde sich zur Aufgabe stellen, das Muskelgleichgewicht, welches durch die spastische Lähmung verloren gegangen ist, wieder herzustellen, indem sie den Tonus der spastischen Muskel zu reduzieren und den der Antagonisten zu erhöhen sucht. Die erste Aufgabe läßt sich nach Stoffel auf zwei Wegen lösen: Erstens, indem man einzelne spastische Muskelindividien ausschaltet und zweitens indem man in jedem einzelnen Individuum bestimmte Muskelkomplexe vernichtet. Wie diese Aufgabe zu erreichen ist, zeigt uns die moderne Nervenchirurgie, welche lehrt, daß durch einfache Resektion der entsprechenden Nerventeile das Ziel erreicht werden kann. Die Sache ist nicht so einfach, denn dazu ist die Isolierung derjenigen Nervenbahn nötig, welche hier in Betracht kommen würde. Man legt sich den betreffenden Nerven frei, (am besten in Blutleere) faßt dann das Neurilem der

betreffenden Bahn mit der Pinzette und spannt die Bahn aus. Es wird jetzt mit einem scharfen Messerchen das Bindegewebe welches die gewünschte Bahn mit der anderen in Verbindung hält durchtrennt. Wenn die Isolierung der Bahn auf eine Länge von 3—4 cm erreicht wurde, dann wird sie mit der Nadelelektrode berührt. Man wähle den Strom so klein, daß der betreffende Muskel gerade noch zuckt, denn wenn man einen stärkeren Strom einschaltet, dann ist es möglich, daß derselbe auf andere Bahnen überspringt und deren Muskeln zur Kontraktion bringt. Man weiß aber erfahrungsgemäß, daß der spastische Muskel durch bedeutend schwächere Ströme erregt werden kann als der nicht spastische Muskel. Das ist ein großer Vorteil, da man auf diese Weise die Bahnen, die zu spastischen Muskeln führen, leicht herausfinden kann. In tiefer Narkose kann man das benützen, um gewisse Anhaltspunkte über den Grad des Spasmus sich zu verschaffen.

Stoffel fand die Untersuchung mit der Nadelelektrode auch in manch anderer Hinsicht sehr fruchtbringend. So konnte er sich über die Physiologie vieler Muskeln, bei verschiedenen Stellungen der Extremitäten genau informieren.

Z. B. Er isolierte die Bahn für den M. carpi radialis in großer Ausdehnung und brachte in tiefer Narkose den Muskel isoliert zur Kontraktion. Er glaubte auf diese Weise sich ein klares Bild der Funktion des M. flexor carpi radialis geschaffen zu haben.

Ich habe bis jetzt in allgemeinen Zügen die Stoffel'sche Operation dargestellt und will jetzt die einzelnen Operationen an der Hand konkreter Fälle beschreiben, soweit es ohne Bilder möglich ist.

1. Pronationskontrakturen des Vorderarmes. Man legt sich den N. medianus durch einen 8—10 cm langen Schnitt frei, beginnend in der Ellenbeuge und entlang dem Muskulus biceps. Nachdem man sich den Nerv in der saubersten Weise freigelegt hat, findet man an seiner vorderen Seite, nämlich an der Seite des M. biceps,

eine weiße, von den übrigen Nerven sich gut abhebende Bahn herabziehen, welche sich distal meistens in zwei Aeste zerlegt. Das ist die Bahn für die Mm. pronator teres, flexor carpi radialis und palmaris longus. Diese Bahn und ihre Aeste heben sich markant von der Umgebung ab, wie man sich leicht an der Leiche überzeugen kann. Jetzt wird die Bahn und ihre Aeste abpräpariert und von der Umgebung gelöst und der Ast für den M. flexor carpi radialis von dem für den Muskulus Pronator isoliert. Man kontrolliert mit der Nadelelektrode die Richtigkeit dieser Trennung. Stoffel meint, man könnte sogar den elektrischen Strom entbehren, wenn man mit den anatomischen Verhältnissen genau vertraut ist.

Bei sehr starken Kontrakturen empfiehlt sich die Vernichtung der ganzen Bahn. Ist aber die Pronationskontraktur geringer ausgebildet, so vernichtet man einen Teil der Bahn des M. flexor carpi radialis, indem man ihn spaltet und einen Teil durchtrennt und zwar einen der Schwere des Spasmus entsprechenden Teil.

Stoffel rät ab, die Bahn ganz intakt zu lassen, da der genannte Muskel ein starker Pronator ist. Den Muskel pronator quadratus kann man in vielen Fällen stehen lassen und nur ausnahmsweise bei schweren Fällen von Pronationskontrakturen muß man ihn auch vernichten. Seine Bahn verläuft in dem dorsalen Teil des N. medianus. Selbst bei vollständiger Vernichtung der Pronatoren können die Patienten noch immer pronieren, teils bei bestimmter Rotationsstellung des Oberarmes, indem die Schwere des Vorderarmes und der Hand in dem Sinne der Muskeln wirken und teils durch die ihnen zur Verfügung stehenden Muskeln bei gebeugtem Ellenbogengelenk. (Z. B. M. brachioradialis und M. extensor carpi radialis longus.)

Was die anderen Operationen an den oberen Extremitäten anbelangt, so halte ich es für überflüssig, sie zu beschreiben, denn die Technik ist sehr einfach und es würde mich zu weit führen.

Ich komme nun zu den unteren Extremitäten.

2. Flexionskontrakturen des Knie's. (Hauptsächlich spastische Kontrakturen der M. biceps, semitendinosus et semimembranosus, Inervation N. Tibialis, nur der kurze Kopf des biceps von N. peroneus.) Der Schnitt wird distal von der Gesäßfalte auf dem Ischiadicus geführt, dann findet man die Nervenbahn, für den oben genannten Muskel, an der medialen Seite des Nerven verlaufen.

Es ist möglich, am distalen Rande des M. glutaeus maximus die gesamte Nervenbahn für diese Muskeln zugängig zu machen. Bei sehr starken Kontrakturen ist der Operationsplan nach Stoffel: Totale Vernichtung der des caput longum m. bicipitis und des M. Semimembranosus, leichte Schädigung des M. Semitendinosus. Bei leichten Kontrakturen kann man die Bahn für den letzten Muskel intakt lassen. Bei der Aufsuchung der Bahn muß man, wie in der vorherigen Operation, von der Nadelelektrode Gebrauch machen. Bei diesem operativen Vorgehen bleiben von den Unterschenkelbeugern das caput breve m. bicipitis und ein großer Teil des M. Semitendinosus. Diese Muskeln allein genügen, um die aktive Beugefähigkeit zu erhalten.

3. Adduktionskontrakturen des Oberschenkels beseitigt man durch Exstirpation des Nervus obturotorius; in schweren Fällen exstirpiert man beide Rami des Nerv. Obturatorius, in leichten Fällen aber nur den Ramus anterior. (Der Ramus anterior versorgt die Mm. Gracilis, obduktor longus et adductor brevis, der Ramus posterior die Mm. adductor magnus mininus et brevis.) Stoffel meint, daß der Eingriff bei der Aufsuchung der genannten Nerven sehr klein und nicht schwer sei, wenn man mit den topographischen Verhältnissen vertraut ist. Der Schnitt zu diesem Eingriff wird vom tuberkulum pubicum entlang des Randes des adductor longus 5–8 cm lang ausgeführt. Zwischen den Mm. adductor longus et brevis finden sich kleine Nervenäste des Ramus anterior, welche man als Weg-

weiser benützen kann. Man präpariert an ihnen entlang proximal hinauf und auf diese Weise gelangt man zur Austrittsstelle des Ramus anterior aus dem canalis obturatorius. Der Ramus posterior verläßt an der gleichen Stelle den canalis obturatorius und es ist nicht schwer, ihn zu finden. Wenn man beide Aeste total reseziert, so behält der Patient die Fähigkeit bei, die Beine bis zum Schenkelschluß zu adduzieren und zwar durch die intakt gebliebene Mm. adductor magnus et pectineus, denn sie werden außer von obturatorius noch durch Fasern Tibialis beziehungsweise Nerv Femorals innerviert.

Ich möchte hier nebenbei erwähnen, daß Lorenz in Wien früher Versuche unternommen hat, die Adduktorenspasmen durch Resektion des N. Obturatorius zu beseitigen, wie sie jetzt von Stoffel angegeben wird, aber die Resultate waren durchaus nicht glänzend und deshalb wurde dieses Verfahren allgemein verlassen. Stoffel meint, daß die Lorenz'schen Mißerfolge auf technische Fehler zurückzuführen sind.

4. Endlich komme ich auf die Beschreibung der wichtigsten Stoffel'schen Operation für die Beseitigung des spastischen Spitzfußes, welcher durch die spastische Kontraktur der Plantarflektoren erzeugt wird. Zu diesen Muskeln gehören: die Mm. triceps surae, flexor digitorum et hallucis longus tibialis posticus et peroneus longus. Bei einem spastischen Spitzfuß brauchen alle diese Muskeln nicht spastisch zu sein. (Der M. triceps surae wird vom N. tibialis versorgt.) Die motorischen Zweige für die beiden Köpfe des Gastroenemius und für die dorsalen Teile des M. soleus sammeln sich gemeinsam mit dem N. cutaneus surae medialis zu einer starken Bahn, welche die Rückseite des N. tibialis einnimmt. Wenn man zwischen beiden Gastroenemiusköpfen eindringt, so kann sich dann der Erfahrene über die Topographie der Bahnen im N. tibialis orientieren.

Man zerlegt hier den Nerv in seine einzelnen Bahnen und bestimmt sie mittels der Nadelelektrode. Wenn

es sich um einen sehr starken Spitzfuß handelt, dann vernichtet man den ganzen triceps, indem man zwei Drittel der Nervenäste, welche in die beiden Gastroenemiusköpfe eindringen, reseziert; handelt es sich aber um einen mittel-schweren Fall, so begnügt man sich mit der Resektion der Hälfte der Nervenäste für die Gastroenemii und der ganzen dorsalen Soleusbahn. Man muß in solchen Fällen die Bahnen für die Zehenflexoren aufsuchen und sie stark schädigen, weil erfahrungsgemäß starke Störungen beim Gehen resultieren.

Wie bei jeder orthopädischen Operation eine sorgfältige Nachbehandlung notwendig ist, so ist es klar, daß das Interesse des Operateurs nach Beendigung der Operation nicht erschöpft sein darf. Gipsverbände sind nach Stoffel womöglich zu vermeiden, denn diese sind sehr schädlich für einen Spastiker. Man legt das Bein, nach der Operation, in korrigierter Stellung in einen Stärkegaçeverband, welcher zwei bis drei Wochen liegen bleibt, bis die Wunde völlig vernarbt ist.

Durchnässung des Verbandes ist streng zu vermeiden, weil dicke wulstige Narben mit Epitheldefekten sich ergeben, welche einen ständigen Reiz für den Spastiker bilden.

Sehr wichtig für die Nachbehandlung sind die Redressionsübungen, mit welchen man schon einige Tage nach der Operation beginnen muß. Nach der Entfernung des Verbandes ist eine sachgemäße und nicht zu kurze Nachbehandlung äußerst notwendig, deren Dauer nach der Schwere der früheren Spasmen sich richtet. Wenn die Antagonisten schwer geschädigt sind, so braucht man oft viele Wochen, bis man eine aktive Kontraktion erzielen kann. Man erreicht das durch Massieren, Elektrisieren und passende Lagerung des Spitzfußes in Schienen. Die Patienten dürfen die auf diese Weise korrigierte Lage die ganze Nacht und mehrere Stunden am Tage innehalten. Eine Ueberanstrengung durch viele Uebungen, intensives Elektrisieren, durch vieles Gehen etc. ist streng zu vermeiden, weil dadurch

Spasmen sich erhöhen und die Funktion der Antagonisten sich wieder einstellt.

Im Zusammenhang zu dieser kurzen Beschreibung der einzelnen Operationen gehe ich zu den von Stoffel erzielten Erfolgen über. Er berichtet über sehr gute Erfolge bei der Behandlung der Spasmen an den oberen Extremitäten und meint, diejenigen der unteren Extremitäten seien befriedigend.

1. Linksseitige Hemiplegie bei einem 8jährigen Mädchen. Pronations-Flexionskontrakturen der Hand höchsten Grades. Das Gebiet des Nervus radialis vollkommen funktionslos. Nach der Operation kann die Patientin die Hand in Supination und Streckstellung zum Munde führen.

2. Hochgradige Flexions-Pronationskontraktion bei einem 45jährigen Patienten, der infolge Apoplexie eine rechtsseitige Hemiplegie erlitten hat. Der Patient ist im Stande, nach bestandener Operation aktive Beugung und Streckung der Finger, Dorsalflexion und in befriedigender Weise Supination der Hand auszuführen.

3. Hochgradige Flexionskontraktur bei einer 18jähr. Patientin, bei welcher nach der Operation aktive Streckung und Beugung der Finger erzielt wurde.

4. Spitzfuß bei einem 48jährigen Patienten, der in Folge celebraler Hemiplegie zu Stande kam. Durch Vernichtung der Bahn für den Muskel triceps surae wurde eine vollständige Beseitigung des Spitzfußes herbeigeführt.

5. 18jähriger Patient mit Little'scher Krankheit. Patient konnte vor der Operation nur mühsam an zwei Stöcken sich fortbewegen. Die Operation wurde in zwei Sitzungen vorgenommen und ergab als Resultat, daß der Patient mit einem Stock frei gehen konnte, wobei Spasmen nicht mehr vorhanden waren.

6. 20jähriger Patient mit Little, welcher schon mehrmals in Behandlung war. Hochgradige Flexionskontrakturen der Knie und starke Adduktionskontrak-

turen. Patient konnte allein ohne Stock kaum laufen, neun Wochen nach der Operation aber konnte er schon mit einem Stock gehen.

Durch Anregung Stoffel's haben sich viele Orthopäden mit der Nachprüfung dieser neuen Methode für die Behandlung der spastischen Lähmungen beschäftigt. Die Resultate sind aber nicht übereinstimmend. Während einige sehr gute Erfolge publiziert haben, sieht man andere, welche die alte Methode der Tenotomie vorziehen infolge der Mißerfolge, welche sie mit der Stoffel'schen Operation erlebt haben. Worauf das zurückzuführen ist, das wird uns vielleicht die Zukunft zeigen. Ich halte für zweckmäßig, die Resultate, welche von verschiedenen Orthopäden erzielt wurden, auseinander zu setzen, um vergleichen zu können, inwieweit diese mit den Stoffel'schen Resultaten sich decken.

Guradze sagt: „Ich fand beim Nervenpräparieren die jetzt von Stoffel veröffentlichte Meinung bestätigt. Daß die peripheren-motorischen und sensiblen Nervenstränge sich zentral vollkommen weiter verfolgen und isolieren lassen und daß man also einen Nerv auf diese Weise in seine einzelnen Bestandteile zentralwärts auslösen kann."

Er betrachtet als einen hervorragenden Verdienst Stoffel's die richtige Schlußfolgerung aus seinen anatomischen Untersuchungen über die Nervenchirurgie und uns damit den Weg gewiesen zu haben zu einer erfolgreichen Beeinflußung der spastischen Lähmungen vom peripheren Nervenstamme aus, denn, meint er, wenn die Erfolge sich bestätigen würden, so wäre dies ein großer Vorteil gegenüber der so tief eingreifenden und gefahrvolleren Förster'schen Operation.

Er selbst hat eine 15jährige Patientin operiert mit rechtsseitiger spastischer Hemiplegie, welche er für angeboren hielt. Befallen waren der rechte Arm durch schwere Pronationskontraktur und der rechte Fuß, welcher in mäßiger Spitzfußstellung stand. Der Gang

der Patientin war so gut, daß man von einer Korrektur abgesehen hat.

Er hat den Fall ganz nach Stoffel'schen Vorschriften operiert und bezeichnet das Resultat als sehr befriedigend. Die Patientin, welche früher den Unterarm in extremster Pronationsstellung gehabt hat, die Hand rechtwinkelig gebeugt und untenwärts verschoben die Finger gebeugt und den Daumen in die Hand eingeschlagen hatte, war die Funktion des Daumens nach der Operation wieder hergestellt und die Spasmen der Handbeuge und der Pronatoren haben nachgelassen. Er betrachtet das Resultat der Operation als erfolgreich und empfiehlt die Behandlung der spastischen Lähmungen auf die von Stoffel angegebene Methode.

Koffmann äußert sich über die Stoffel'sche Operation folgenderweise: „Wer den Arbeiten von Stoffel auf dem Gebiete der Topographie der Nervenbahnen Aufmerksamkeit geschenkt hat, dem muß es bald klar geworden sein, daß diese anatomischen Studien praktische Ergebnisse zeigen müssen. Der Stoffel'sche Vorschlag, für die Behandlung der Spasmen, die Nervenbahn teilweise zu resezieren und auf diese Weise die Zahl der Nervenimpulse zu vermindern und zu gleicher Zeit einige der Muskeleinheiten durch Lähmung aus ihrer Tätigkeit zu eliminieren, um auf diese Weise den Antagonisten die Gegenwirkung zu ermöglichen, schien mir a priori als annehmbar und ich entschloß mich, die Methode zu versuchen." Der erste Fall, welcher von ihm operiert wurde, betraf ein 5jähriges Kind, welches weder stehen noch sitzen noch gehen konnte. Die Operation führte er in vier Sitzungen aus. 1. Beseitigung der Adduktionskontrakturen der Beine. 2. Resektion des Nerven für den M. triceps surae, 3. partielle Resektion am rechten Arm des N. Muskuloeutaneus und Schwächung der Bahn an Medianus für den Pronator teres und 4. Resektion der Bahnen für die Knieflexoren.

Ueber das Resultat berichtet Koffmann folgenderweise:

„Der Nutzen, den das Kind von der Operation hatte, ist groß. Das Kind ist im Stande, die Beine zu heben, zu senken und auseinander zu führen.“ Er hat auch andere Fälle operiert und das Resultat war immer dasselbe, und auf Grund seiner Erfahrungen kommt er zu der Ueberzeugung, daß die Operation viele Vorzüge wegen der Einfachheit ihrer Ausführung und Nachbehandlung hat. Sie ist leicht auszuführen in denjenigen Nervenbahnen, die gut isolierbare Zweige für die einzelnen Muskeln haben, erweist sich dagegen dort als viel komplizierter, wo diese Zweige erst aus dem Hauptstamme auszulösen sind, wobei viel genauere anatomische Kenntnisse notwendig sind. Mit Erfolg anwendbar ist sie in allen Fällen von spastischen Lähmungen. Zum Schlusse sagt er: „Ich hoffe, daß die Operation (Stoffel'sche) bald Gemeingut der Orthopädie zum Heile der Kranken werden wird.“

Stein, ausgehend von der topographisch-anatomischen Arbeit Stoffels, welche s. E. als eine geniale Entdeckung anzusehen ist, sagt: Stoffel selbst hat die praktischen Konsequenzen seiner anatomischen Entdeckungen insofern gezogen, als er bei spastischen Zuständen diejenigen Nervenbahnen innerhalb des Nervenstammes durchschnitt, resp. resezierte, welche den spastischen kontrakten Muskel resp. die Muskelgruppen versorgten. Damit mußte natürlich der vorhandene Spasmus ohne weiteres gelöst werden.“

Er betrachtet die Stoffel'sche Operation als einen einfachen Eingriff und vor allen Dingen als gefahrlos und hofft, daß die Erfolge, welche damit erzielt wurden, dauernd sein werden und keine Wiederherstellung der durchschnittenen Fasernbahn erfolgen werde. Seine Erfahrungen mit der Stoffel'schen Operation sind in funktioneller Beziehung sehr befriedigend. Er glaubt, daß die Nervenüberpflanzung eine feste Stütze in den Stoffel'schen topographisch-anatomischen Arbeiten finden wird.

Biesalski hat die Stoffel'sche Operation siebenmal am Medianus, Obturatorius und Tibialis ausgeführt und kommt zu der Ueberzeugung, daß sie nicht gemacht werden darf bei celebralen Erkrankungen mit Athetose (z. B. Hemiplegie mit Athetose), denn er hat einen Patienten mit starker Idiotie operiert und die Operation war erfolglos, da der Patient nie dazu zu bringen war, aktive Bewegungen zu machen. Ich glaube, in solchen Fällen wird man nicht viel erreichen, wenn auch die Spasmen behoben worden sind. Die Beobachtungen der übrigen von ihm operierten Fälle sind noch nicht abgeschlossen. Das Auffallendste wäre die Weichheit unmittelbar nach der Operation und insbesonders die leichte Art, mit der man die Spasmen aktiv überwindet. Wieviel man vom Nervenquerschnitt wegschneiden muß, um die Spasmen zu beseitigen, das ist in jedem Falle verschieden.

Er hat die Stoffel'sche Operation immer einseitig ausgeführt und auf der anderen Seite hat er das alte Verfahren der Tenotomie angewendet, um sehen zu können, welche Seite bessere Resultate ergeben wird. Ueber die Technik der Operation sagt er folgendes: „Die Operation als solche ist nicht übermäßig schwer und für den, der Freude am Technischen hat, ist sie eigentlich eine Delikatesse." Was die Indikation der Operation anbelangt, so glaubt er nicht, daß man sie in den schweren Fällen wird in Anwendung bringen können, wie Förster meint, und glaubt auf Grund seiner Erfahrungen, daß sie auf die mittelschweren Fälle beschränkt bleibt und gerade auf diejenigen, bei denen nur einige Muskelgruppen entspannt werden müssen.

Lorenz meint: Der Gedanke, einen spastischen kontrakten Muskel durch Nervenresektion zu lähmen, liegt außerordentlich nahe. Er hatte selbst vor 20 Jahren genau dieselbe Operation an beiden Aesten des Obturatorius ausgeführt, in der Absicht, die ganze Adduktorengruppe zu lähmen und glaubt, daß dazu kein tiefes anatomisches Studium nötig ist. Die Unannehm-

lichkeiten, welche er bei der Ausführung derselben erlebt hat, waren die tiefen Wunden und die starken Blutungen aus dem tiefen Plexus der Vena profunda femoris und zum Schlusse war er von den Ergebnissen dieser Operation auf das bitterste enttäuscht.

Man darf nicht vergessen, daß neben dem Spasmus der Adduktoren je eine trophische Verkürzung der gesamten Muskeln vorhandeu ist und denselben Vorwurf, den man gegen die Förster'sche Operation erhoben hat, daß sie bloß den spastischen Zustand vermindert oder beseitigt, aber die infolge dieses spastischen Zustandes eingetretene trophische Verkürzung erst einer nachfolgenden orthopädischen Behandlung überläßt, trifft auch auf die Resektion der beiden Obturatorius-Aeste zu.

Bei den von Lorenz operierten Fällen bestand die Adduktion fort, nicht mehr infolge der aktiven Wirkung der Adduktoren, wohl aber infolge der trophischen Verkürzung der Muskeln und er war nachträglich genötigt, die Tenotomie auszuführen. Der andere Mißstand der Operation ist die tiefe Wunde, welche eine tiefe Narbe erzeugt und eine solche im Adduktorengebiet ist natürlich ein weiteres günstiges Moment zur Wiederkehr der Adduktionskontraktur. Er betrachtet die Beseitigung des Adduktionsspasmus als das wichtigste und hervorstehendste Moment, und um diesen Spasmus und gleichzeitig auch die vorhandene trophische Verkürzung der Muskulatur zu beseitigen, hat er kein besseres Mittel kennen gelernt als die Myorrhexis der Adduktoren, welche einfach und subcutan ausführbar ist und in jedem Falle der Stoffel'schen Operation vorzuziehen sei.

Er hält die Stoffel'sche Operation dann für angebracht, wenn man durch die vorhergehende Ueberkorrektur einer Verkürzung der geschrumpften Muskeln ein Resultat nicht erreichen kann. Nach ihm werden die Pronatoren-Spasmen am besten durch unmittelbare Ausschaltung des Pronator teres behandelt.

Vulpius sagt über die Stoffel'sche Operation folgendes: „Es handelt sich um Ergebnisse sehr exakter Untersuchungen, um die Feststellung sehr interessanter anatomischer Befunde und es wird ferner ohne weiteres anzuerkennen sein, daß die Operation eine außerordentlich feine und reizvolle ist."

Aber das interessanteste und wichtigste ist die klinische Erfahrung, die er gemacht hat. Stoffel hat bekanntlich zwei verschiedene Operationen bekannt gegeben.

1. Völlige Durchschneidung von Nerven; damit hat er eine Lähmung des dazu gehörigen Muskels erzeugt,

2. Durchschneidung eines Teiles des Nervenkalibers; dadurch wurde der zugehörige Muskel geschwächt. Die Resultate aus der Heidelberger Klinik sind bei der vorgenommenen völligen Durchschneidung des Nerven in allen Fällen sehr gute und dauernde. Das bezieht sich besonders auf die Verhältnisse am Arm bei der Durchschneidung des Nervus pronator teres. Weniger günstig liegen die Verhältnisse da, wo nur eine partielle Resektion des Nerven vorgenommen wurde.

Vulpius sagt: „Die Fälle, die ich jetzt zu sehen Gelegenheit gehabt habe, zeigen fast ausnahmslos Rezidive; auch in den Fällen, bei denen anfangs der Spasmus geschwunden war, ist er nachträglich wieder eingetreten, so daß doch im Laufe der Zeit und demnächst schon bei mehreren solchen Fällen eine Sehnenoperation nötig wurde. Ein großer Enthusiasmus von dieser Operation ist nicht am Platze." Er mahnt zur Vorsicht bei der Ausführung der Operation.

Lubnius publiziert über eine Operation nach Stoffel bei einem 9 jährigen Kind mit spastischen Kontrakturen der Beine. Die Operation hat er ganz nach Stoffel'schen Vorschriften ausgeführt, indem er je ein Stück von der motorischen Bahn für das kaput mediale und laterale des Gastroenemius und den dorsalen Teil des Muskulus soleus rezidiert hat.

Er behauptet, daß die Stoffel'sche Operation bei Kindern mit Little in funktioneller Beziehung ein sehr gutes Resultat erzielt.

Anschütz, der fünf Kinder operiert hat, kam mit einem sehr befriedigenden Resultat zu demselben Schluß wie Lubius.

Peltesohn hat die Stoffel'sche Operation bei drei Kindern mit spastischen Hemie- und Diplegien ausgeführt. In zwei Fällen wurde der Tibialis, einmal der Ischiadicus geschwächt und einmal der Obturatorius durchschnitten. Er meint die Operation wäre zwecklos, wenn schon Verkürzungen der spastischen kontrahierten Muskelgruppen bestanden.

Hohman hat sich über seine weiteren Erfahrungen, der Stoffel'schen Operation in dem 13. Kongreß der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft geäußert. Nach ihm hat sich die Operation besonders bei der Little'schen Gliederstarre bewährt. Bei Kindern und Erwachsenen wurden wesentliche Besserungen der Gehfähigkeit erzielt. Die spastischen Konstrakturen wurden beseitigt. Ebenfalls hat er gute Resultate bei der infantillen cerebralen Hemiplegie erzielt. Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit, der früher verkrampften Hände. Diese seine Resultate langen 2 Jahre zurück. Die Fälle werden regelmäßig nachuntersucht und er hofft infolge seiner letzten Nachuntersuchung auf Dauerresultate. Die Erfolge sind nicht so glänzend bei spastischen Kontrakturen infolge Apoplexie Erwachsener.

In solchem Falle beobachtet er nach anfänglicher Besserung Rezidive und neuralgiforme Schmerzen. Die Ursachen dafür sind teils schlaffe Lähmungen der Atagonisten der spastischen Muskeln, teils neue Blutungen ins cerebrum. Er meint für die Durchführung der notwendigen Nachbehandlung sei die Herabsetzung der Willenskraft sehr erschwerend. Zum Schlusse berichte ich über eine Anzahl von Lange operierten Fällen. Die von ihm operierten Fälle wurden auf Vorschlag von Biesalski folgender Weise operiert.

Auf der einen Seite wurde die Stoffel'sche Operation angewendet und auf der andern Seite wurde das alte Verfahren der Tenotomie ausgeführt. Was die Resultate anbelangt, wird man das Nötige aus der Krankengeschichte ersehen können.

1. Fall. Sch. Fr., 9 Jahre. Cerebrale Kinderlähmung. Eintritt am 28. 6. 11.

Status: Patient dem Alter entsprechend entwickelt. Lunge und Herz: O. B. Betroffen sind: der rechte Arm und das rechte Bein, abgesehen von einer Sprachstörung. Der rechte Arm wird meist am Ellenbogen gebeugt und proniert gehalten, die Hand leicht plantar flektiert, die Finger in ihren Endfalangen gebeugt.

Aktive Beweglichkeit: Das Schultergelenk frei, das Ellenbogengelenk oft spastisch und steht in Beugung von 12°. Die Dorsalflexion der Hand und Streckung der Finger nicht möglich. Ein in die Hand genommener Gegenstand kann nur ganz minimal gedrückt werden. Supination und Pronation unmöglich.

Passive Beweglichkeit: In Schulter, Ellenbogen und Handgelenk nach Ueberwindung mittelstarker Muskelspasmen bis zur Norm beweglich. Das Strecken der Finger gelingt nur bei Plantarflexion der Hand leicht, in allen andern Stellungen sehr schwer. Sensibilität, Hauttemperatur ungestört. Der rechte Arm ist im ganzen etwas dünner als der linke. (R. 19 cm, l. 20 cm.) Am rechten Bein besteht ganz geringe Hüft- und Kniebeugung (175°), dagegen eine Spitzfußstellung von 50°.

Aktive Beweglichkeit: Hüfte und Knie frei. Fuß keinerlei Bewegung.

Passive Beweglichkeit: Hüfte und Knie frei. Das Fußgelenk läßt sich langsam nach Ueberwindung kräftiger Wiederstände bis nahezu zu einem rechten Winkel dorsal flektieren. Supination bis etwa 35°. Pronation nur bis etwas über die Mittelstellung. Sensibilität erhalten. Hauttemperatur r. kühler wie l. Größter Wadenumfang r. 24 cm, l. 26 cm. Beim Stehen wird vorwiegend das linke Bein belastet, während Pat. rechts nur mit der Fußspitze auftritt. Erst allmählich sinkt die Ferse herab, bis sie den Boden berührt, wobei auch das rechte Bein belastet wird. Beim Gehen hebt der Patient bei jedem Schritt das rechte Bein sehr hoch, tritt dann mit der Fußspitze zuerst auf, giebt aber dann bei Belastung des r. Beines ruckartig nach, bis auch die Ferse den Boden

berührt. Dabei wird der Oberkörper etwas nach rechts geworfen.

30. 11. 11. Operation: Schnitt cirka 9 cm lang auf der Innenseite des Unterarmes, beginnend am Ellenbogengelenk nach unten. Freilegen der Muskulatur, zurückpräparieren der Mm. flexor carpi radialis, pronator teres, flex. digit. prof. et sublimis und brachioradialis. Quere Durchtrennung des Pronat. teres, Freilegen des N. medianus im Bereich von etwa 7 cm.

Bestimmung der einzelnen Aeste für die erwähnten Muskeln durch elektrische Reizung.

Teilweise Durchtrennung (etwa ein Drittel) der Muskeläste, aus welchen ein 1 cm langes Stück exidiert wurde.

Die durchtrennten Enden des Pronat. teres werden vernäht. Subcutane und Hautnaht. Zirkulation gleich gut. Gips in vollständiger Streckung im Ellenbogen, vollkommene Supination und Dorsalflexion der Hand. Am r. Fuß Gips in Hackenfußstellung, gelingt ohne Tenotomie.

1. 12. 11. Verband abgenommen. Deutliche aktive Beweglichkeit kaum nachweisbar. Die Hand kehrt jedoch nicht mehr in Pronation und Beugestellung zurück, auch die Spasmen sind geringer. Neuer Gips in derselben Stellung wie vorher, ohne Einschluß der Finger. 4. 12. 11. Spasmen in den Fingern wieder stärker. 15. 12. Am Fuße Verbandabnahme, derselbe steht gut. Neuer Verband in Hackenfußstellung. 27. 12. Neue Verbände: am Fuß in stärkerer Hackenfußstellung, am Arm in vollkommener Streckung und Dorsalflexion der Hand, Spasmen in den Fingern gering, doch treten beim Auflegen des neuen Verbandes starke Spasmen auf. 17. 1. 12. Verbandabnahme. Der Fuß hat wieder die Tendenz, in Spitzfußstellung zurückzukehren, da das Fußteil fast ganz weggelaufen war. Der Arm ist ebenfalls nicht wesentlich gebessert, obwohl da der Verband in Ordnung war. Aktive Bewegungen nicht ausführbar. Passive nur nach Ueberwindung großer Spasmen. Abguß für Armschiene, Hackenfußschienen-Einlage. 18. 1. 12. Neuer Gips in starker Hackenfußstellung. Am Arm passive Supination und Ueberstreckungsübungen der Hand. 6. 2. 12. Schienenprobe. Anlegen der Schienen. Spasmen an der Hand sehr stark.

1. 5. 12. Kontrolle: Am Arm gehen die Bewegungen etwas besser. Patient kann mit Mühe eine Faust machen und die Finger wieder strecken. Soll die Schiene tagsüber weglassen. Der Fuß steht gut. Patient belastet beide Beine gleich.

2. Fall. L. Joch. Alter $2^1/_2$ Jahre. Diagnose Little. Allg. Entw. Für sein Alter großer kräftiger Knabe. Intelligenzstörung mäßigen Grades. Betroffen sind beide Beine. Spasmen bestehen in den Adduktorengruppen beider Beine. Knie frei. Füße stehen in Spitzfußstellung. Bei Gehversuchen tritt das Kind mit der ganzen Ferse auf, wobei die Kniegelenke gestreckt bleiben. Das Kind kann ohne Unterstützung nicht gehen.

10. 2. 13. Operation: Am r. Bein wird der Nerv tibialis in der Kniekehle freigelegt und die Aeste zum Gastroenemius herauspräpariert und zwar zwei laterale und ein medialer. Alle drei Aeste lassen sich leicht in zwei Hälften zerlegen. Von jedem wird eine Hälfte in der Ausdehnung eines Centimeters reseziert. Subcutane und Hautnaht.

Tenotomie der r. Achillessehne ist nicht notwendig, da in Narkose der Fuß völlig beweglich wird und ohne Mühe in ausgiebige Hackenfußstellung gebracht werden kann.

Tenotomie der Adduktoren bds. Links Tenotomie der Achillessehne nach Bayer. Links Achillessehne stärker verkürzt wie rechts. Gips in Abduktion beider Beine von 140^0 und auß-Rotation in den Hüften gestreckter Knie- und Hackenfuß- und leichter Varusstellung. Zirkulation gut. **21. 2. 13.** Durch Fenster-Nähte entfernt. Alles reaktionslos geheilt entlassen. 22. 3. 13. Verbandabnahme, zwischen rechts und links kein Unterschied. Abgüsse für Kniehülsen, Nachtschienen für Hackenfußstellung und Einlage. Neuer Gips. 4. 4. 13. Anprobe der Schienen. Schienen in Hackenfußstellung für die Nacht mit Hüft-Spreizvorrichtung und Sandsack auf die Knie. Für Tag Einlagen, Kniehülsen, Gehübungen. 8. 8. 13. Das Kind kann stehen. Beine kräftiger geworden. Rechter Fuß zeigt stärkere Spannung wie der linke. 6. 11. 13. Patient kräftiger geworden, steht ohne Unterstützung, geht mit geringer Unterstützung. Die Spannung ist am rechten Fuß- und Kniegelenk stärker wie links. Rechtes Knie steht in leichter Ueberstreckung. Spreizung der Hüften bis 120^0. 8. 1. 14. Rechts (Stoffel) hat sich ein erheblicher Genu recurvatum ausgebildet. Der Fuß rechts steht in stärkerer Valgusstellung, der linke Fuß (Tenotomieseite) ist auch in Ruhe überkorrigiert, während der rechte nur bis zum rechten Winkel passiv unter starkem Widerstand redressiert werden kann. 16. 3. 14. Kind kann nicht allein gehen und stehen. Beim Stehen tritt es mit der ganzen Fußsohle auf. Beiderseits Genu recurvatum, links etwas weniger. Rechts starker Pes valgus mit sehr starkem Vortreten des Taluskopfes. Die r. Achillessehne erscheint stärker gespannt

als die linke. Diese Verkürzung der Achillessehne ist anscheinend der Grund für die immer stärker werdende Recurvatus rechts. Tenotomie in Lokalanästesie. Redressement. Spitze und Hackenfuß mit leichter Kniebeugung.

3. Fall. El. Br. Diagnose Little. Patientin wurde vom Kinderspital ohne Anamnese hergebracht. Status: Intelligentes, gut genährtes, kräftiges Kind. Ob. Extremitäten frei. In den Hüften Adduktorenspasmen. Adduktion r. u. l. 165° möglich. In den Knieen keine Kontraktur; Füße stehen in Spitzfußstellung. Die Achillessehne ist verkümmert, kein Pes valgus. Der Gang ist unsicher, wird am Boden klebend.

27. 1. 14. Stoffel'sche Operation in der r. Kniekehle. Resektion der Gastroenemiusäste und der Hälfte des Astes zum Soleus.

Tenotomie der r. Achillessehne nach Bayer.

Tenotomie der r. Adduktoren.

Tenotomie der l. Achillessehne nach Bayer und Tenotomie der l. Adduktoren. Gips in Adduktion der Hüften 145°. Kniestreckung und Hackenfuß und Varusstellung der Füße.

5. 2. 14. Abnahme der Gipsverbände. Die Beweglichkeit des Fußes ist links besser wie rechts.

4. Fall. Gol. El. Alter $3^1/_4$ Jahre. Diagnose Little. Status: Dem Alter entsprechend entwickeltes Kind. Lungenbefund: O. B. Betroffen sind der rechte Arm und das rechte Bein. Der rechte Arm wird meist im Ellenbogen gebeugt und proniert gehalten, die Hand leicht plantar flektiert, die Finger sind meist stark gebeugt, der Daumen abduziert, doch kann das Kind mit dem Arm und der Hand alle Bewegungen ausführen, auch Gegenstände ergreifen und festhalten. Feinere Bewegungen sind mit der Hand nicht ausführbar. In Länge und Umfang der Arme kein wesentlicher Unterschied. Der rechte Fuß steht ständig in einer Spitzfußstellung von ca. 45° und einer Supination von etwa 20°.

Aktive Beweglichkeit nach allen Richtungen vorhanden, doch im Sinne der Pronation nur etwas über Mittelstellung und im Sinne der Dorsalflexion nur bis ca. 70° möglich. Alle Muskeln vorhanden, doch überwiegend die Plantorflektoren und die Supinatoren.

Passive Beweglichkeit nach allen Richtungen normal nur die Dorsalflexion eingeschränkt, sie gelingt bis zu einem rechten Winkel. Beide Patellarreflexe lebhaft, links mehr wie rechts. Sensibilität ungestört. Bei passiver Kniebeugung sind leichte Spasmen fühlbar, doch sind die Be-

wegungen sonst im Knie frei. Hüftgelenk frei. Stehen: sehr unsicher, doch tritt das Kind mit der ganzen Fußsohle auf. Starker Pes planus Der Gang ist stark wackelnd, auch tritt das Kind bei abduziertem Bein nur mit der Fußspitze auf, erst nach längerer Belastung berührt die Ferse den Boden. Die geistigen Fähigkeiten des Kindes sind anscheinend stark herabgesetzt, es weint fortwährend und speichelt aus dem Munde. Sprache, außer einigen Worten, nicht verständlich.

4. 6. 12. Operation nach Stoffel.

Tenotomie der r. Achillessehne nach Bayer. Ca 8 cm langer Schnitt auf der Rückseite des Unterschenkels unterhalb der Kniekehle zwischen den beiden Gastroenemiusköpfen. Freilegen des Nerv. Tibialis; es lassen sich dessen Aeste deutlich bis in die beiden Gastroenemius-Köpfe verfolgen. Die motorischen Aeste werden durch elektrische Reizung festgestellt und daraufhin von je einem zu einem Gastroenemius führenden Ast ein ca 1 cm langes Stück reseziert. Gips in Kniestreckung und Hackenfuß-Valgusstellung.

12. 7. 12. Abguß für Schiene und Einlage. Nach Abnahme des Gipsverbandes aktive Dorsalflexion bis 90°, passive bis 70°. 19. 7. 12. Ausprobe der Schienen und Einlage. 23. 8. 12. Schienen und Einlage angelegt. 4. 6. 13. Beim Gehen tritt das Kind noch mit der Fußspitze auf und zieht das Bein nach, ohne gehörig im Knie zu strecken. Im Knie Beugung von 160°. Spasmen im Fuß und Knie. Verordnung von passiver Dorsalflexion und Valgusstellung durch Uebung dreimal täglich eine Viertelstunde lang, Nachtschiene. 5. 4. 13. Gang noch spastisch. Kräftige Spasmen im Unterschenkel. Nachtschiene zu klein. Abguß für neue. Hand und Arm ziemlich weich, wird nicht gebraucht. Beugung im Knie nicht vorhanden. 23. 4. 13. Schiene angelegt. 13. 2. 14. Wieder stärkerer Spitzfuß. Neues Redressement vorgesch. 5. 5. 14. Aufgenommen.

Befund: Der rechte Fuß steht wieder in Spitzfußstellung von 140°. Im übrigen Status idem. 6. 5. 14. Tenotomie der Achillessehne r. nach Bayer. Redressement des Spitzfußes manuell. Gips in leicht. Hackenfuß und Mittelstellung. Zirkulation gut. 8. 5. 14. Mit Gips entlassen. 15. 5. 14. Abnahme des Gipses. Abguß für Einlage. Neuer Gips in Hackenfuß und Mittelstellung. (Ambulant). 18. 6. 14. Einlage in Mittelstellung angelegt.

5. Fall. Sig. Ot. Aufn. 13. 7. 11. Alter 2 1/4 Jahr. Diagnose: Little'sche Gliederstarre. Status: Groß, dem Alter entsprechend. Lungen O. B. Die Intelligenz des

Kindes ist ziemlich gering, die Sprache sehr schlecht und undeutlich, der Stirnschädel auffallend schmal und hoch, der Mund wird gewöhnlich halb offen gehalten, es besteht Strabismus convergens rechts mehr wie links. Arme sind frei. Beide Beine sind in leichter Hüftbeugung von etwa 160° und werden stets übereinandergeschlagen gehalten.

Die Knie sind gebeugt bds. etwa 160°. Die Füße stehen in Spitzfußstellung von 50°.

Aktive Beweglichkeit: Hüftbeugung bis 80°. Abduktion unmöglich. Kniebeugung bis 60°, Dorsalflexion der Füße bis 90°.

Passive Beweglichkeit: Hüft- und Kniebeugung normal; Abduktion nur mit großer Anstrengung, rechts 155°, links 160°, Streckung nicht möglich. Dorsalflexion der Füße bds. bis 70°. Die Spasmen sind verhältnismäßig gering und setzen nur der Abduktion der Hüfte und der Dorsalflexion der Füße starke Widerstände entgegen. Sitzen kann das Kind, doch stützt es sich dabei stets mit beiden Armen; sobald es einen Arm loslöst, wird es unsicher. Stehen unmöglich.

14. 12. 11. Operation: Rechtes Bein. 1. Schnitt ca. 5 cm lang in der Mitte der Kniekehle, Freilegen der Köpfe des Gastroenemius, sowie des Nerv tibialis und der von ihm zu den Köpfen des Gastroenemius führenden Nervenäste. Durch elektrische Reizung wird ihre Funktion festgestellt. Die stärkeren Aeste werden zur Hälfte, die schwächeren ganz auf eine Strecke von $^1/_2$ cm reseziert. Die Spasmen im Fuß sind nach der Resektion entschieden etwas geringer. 2. Schnitt ca. 5 cm lang medial von den Adduktoren, es wird vorsichtig stumpf in die Tiefe gegangen, der M. pektineus freigelegt und durchgeschnitten, erst ganz in der Tiefe kommen die Nervenfasern für die Adduktoren zum Vorschein, deren Funktion durch elektrische Prüfung festgestellt wird. Resektion dieser Nerven auf eine Strecke von $^1/_2$ cm.

Linkes Bein: Tenotomie der Achillessehne nach Bayer, Tenotomie der Adduktoren, Gips bds. in möglichster Abduktion, ganz geringer Kniebeugung, Hackenfuß und leichter Varusstellung. Zirkulation gut.

29. 12. 11. Durch Fenster-Nähte entfernt. Alles primär geheilt. 24. 1. 12. Spasmen auf beiden Seiten geschwunden. Rechts (Stoffel) hat man den Eindruck einer schlaffen Lähmung. Aktive Beweglichkeit kaum prüfbar. Elektrische Erregbarkeit der Nerven erhalten. Das Kind bekommt beider-

seits Celluloid-Kniehülsen, Nachtschienen für die Füße in Varus- und Hackenfußstellung und Einlagen.

4. 3. 12. Das Kind tritt mit der vollen Fußsohle bds. auf und kann an beiden Armen geführt, wenn auch etwas schwerfällig, gehen. Rechts keine Lähmungserscheinungen mehr. Wadenumfang rechts 18 cm, links 17 1/2 cm. Bei passiven Bewegungen fast keine spastischen Widerstände. Alle Bewegungen leicht ausführbar.

11. 7. 12. Rechtes Bein im ganzen weicher als das linke, aber nach Angaben der Mutter schwächer. Rechts geringe Spasmen. Abduktion in der Hüfte 160°, ohne Spannung der Adduktoren, Knie gestreckt, Fuß: Dorsalflexion bis 90°. Links etwas stärkere Spasmen, im übrigen dasselbe. Weitere Uebungen werden angeordnet

23. 9. 12. Passive Beweglichkeit: Rechts Abduktion in der Hüften 160° ohne Widerstände. Kniebeugung und Streckung frei. Dorsalflexion des Fußes bis 90°. Linkes Bein dasselbe.

Aktive Beweglichkeit: Bds. Beugung in der Hüfte bis zum rechten Winkel. In Beugestellung der Hüfte auch Abduktion aktiv möglich. Knie: Beugung und Streckung ziemlich frei. Füße: Dorsalflexion bis 90°. Die Kniehülsen werden weggenommen und Uebungen werden angeordnet.

2. 12. 12. Status idem: Uebungen, vor allem Dorsalflexion der Füße, danach Gehübungen. 1. 4. 14. Es besteht bds. Adduktionskontraktur ca. 20°. Die passive Abduktionsmöglichkeit ist links etwas größer als rechts. Ebenso läßt sich das linke Knie bis 160° und das rechte bis 155° strecken. Beide Füße lassen sich bis 90° redressieren.

2. 4. 14. Operation: Subcutane Tenotomien der Abduktoren und der Achillessehne. Offene Tenotomien der Kniebeuger. Gips. 3. 4. 14. Alles in Ordnung.

Als Resumé möchte ich hier die erzielten Erfolge von den einzelnen Fällen in aller Kürze auseinandersetzen.

1. Fall. Am rechten Arm wurde die partielle Resektion des Nervus medianus ausgeführt und am rechten Bein die Spitzfußstellung mit Gipsverband korrigiert. Die Spasmen in der Hand sind gleich nach der Operation verschwunden, vier Tage später aber wieder eingetreten und erst nach langer Schienenbehandlung wurde Besserung der aktiven Beweglichkeit erzielt.

2. Fall. Am rechten Bein wurde die Hälfte der Muskeläste des N. Tibialis reseziert und am linken Bein Tenotomie der Achillessehne ausgeführt. Deutliche Besserung gleich nach der Operation. Sechs Monate später sind die Spasmen rechts stärker geworden. Elf Monate nach der Operation hat sich rechts Genu recurvatum ausgebildet und links trat dieselbe Erscheinung erst zwei Monate später auf. Es wurde in lokal Anästesie die Tenotomie der r. Achillessehne vorgenommen und das Resultat war befriedigend.

3. Fall. Am rechten Bein wurde die Resektion der Gastroenemiusäste und der Hälfte des Astes zum Soleus vorgenommen, links Tenotomie der Achillessehne und Adduktoren. Das Resultat war links sogar gleich nach der Operation besser als rechts. Aktive und passive Beweglichkeit links bedeutend besser als rechts.

4. Fall. Partielle Resektion der Gastroenemiusäste rechts. Gleich nach der Operation trat Herabsetzung der Spasmen ein. Eine langdauernde Schienenbehandlung hat nicht den gewünschten Erfolg gebracht und ungefähr zwei Jahre nach der Operation wurde wegen Eintritt von hochgradigen Spasmen die Tenotomie ausgeführt.

5. Fall. Rechts partielle Resektion der Nervenäste zum Gastroenemius, links Tenotomie der Achillessehne und der Adduktoren. Das Resultat war gleich der Operation bds. gut. $1^1/_2$ Jahr später sind bds. Rezidive eingetreten und es wurde die subcutane Tenotomie ausgeführt.

Wenn man aus den mitgeteilten Fällen ein Urteil über die Stoffel'sche Operation aussprechen will, so glaube ich folgendes sagen zu können. Es handelt sich bei dieser Operation um Ergebnisse sehr exakter Untersuchungen und um die Feststellung sehr interessanter anatomischer Befunde, allein die Resultate der beschriebenen Fälle sind durchaus nicht ermutigend. Sie kann die Tenotomie nicht ersetzen sobald bereits trophische

Verkürzungen vorhanden sind. Sie schützt nicht vor Rezidiven. Die Hauptsache bleibt: die Ueberkorrektur der vorhandenen Kontrakturen und eine sehr sorgfältige und dauernde Nachbehandlung mit Schienen und Uebungen.

Herrn Oberarzt Dr. Schede, auf dessen Anregung und unter dessen liebenswürdiger Leitung diese Arbeit entstand, möchte ich an dieser Stelle meinen besonderen Dank aussprechen. Ebenso danke ich herzlich Herrn Geheimrat Prof. Dr. Lange für die freundliche Ueberlassung des Themas und für die gütige Uebernahme des Referats.

Literatur.

Stoffel. Eine neue Operation zur Beseitigung der spastischen Lähmungen. München, Med. Woch. Nr. 47, 1911.

Stoffel. Die Technik meiner Operation zur Beseitigung der spastischen Lähmungen. München, Med. Woch. Nr. 52 u. 53, 1912.

Stoffel. Die Technik meiner Operation. Verh. d. deutsch. Ges. für Orth. Chirurg., 11. Kong. Berlin 1912. Beilageheft d. Zeitschr. für Orth. Chir. Nr. 30.

Stoffel. Zum Bau und zur Chirurgie der periph. Nerven. Verh. der deutsch. Ges. für Orth. Chirurgie, 11. Kong. Berlin 1912. Beilageheft der Zeitschr. für Orth. Chir. Nr. 30.

Stoffel. Neue Wege und Erfolge der Behandlung der spastischen Lähmungen. Ther. Monatsheft 1912 Nr. 12.

Stoffel. Nouvelle operation pour le traitment des paralysses spastiques. Press med. Nr. 26, 1912.

Stein. Stoffel'sche Operation und Nervenplastik. Verh. d. deutsch. Ges. für Orth. Chir., 11. Kong. Berlin 1912. Beilag. d. Zeitschr. f. Orth. Chir. Nr. 30.

Pelesohn. Zur orth. chir. Behandlung der Lähmungen. Ver. inn. Med. u. Kinderh. München, Med. Woch. Nr. 18, 1912. — Die Ursachen d. spast. Lähmungen. Förster'sche u. Stoffels Operation. Med. Ges. Kiel. München, Med. Woch. Nr. 18, 1912.

Guradze. Beitrag zur Stoffel'schen Operation. Verh. d. deutsch. Ges. f. Orth. Chir., 11. Kong. Berlin 1912. Beilag. d. Zeitschr. Nr. 50.

Koffmann. Erfahrungen mit der Stoffel'schen Operation. Verh. d. deutsch. Ges. f. Orth. Chir., 11. Kong. Berlin 1912. Beilageheft der Zeitschr. f. Orth. Chir. Nr. 30.

Lebenslauf.

Ich, Nissim Pinhas, bin am 29. Dezember 1890 zu Philippopel (Bulgarien) geboren. Zuerst besuchte ich die französische Volksschule zu Philippopel und nachher das Gymnasium derselben Stadt, welches ich im Juli 1910 absolvierte, um mich dann dem Studium der Medizin zu widmen. Die ersten drei Semester habe ich in Wien studiert, die nächsten zwei in Berlin und seit dem Sommersemester 1913 bin ich an der Münchener Universität immatrikuliert. Ich gedenke, im Sommersemester 1915 mich der Doktorprüfung zu unterziehen.